



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0089661  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 12월 10일  
Date of Application DEC 10, 2003

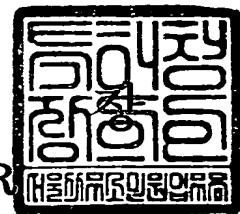
출 원 인 : 주식회사 경인기계  
Applicant(s) KYUNG IN MACHINERY CO., LTD.



2004 년 02 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |   |   |           |
|------------|---|---|-----------|
| 【서류명】      | 특허출원서   |   |           |
| 【권리구분】     | 특허  |   |           |
| 【수신처】      | 특허청장  |   |           |
| 【참조번호】     | 0001  |   |           |
| 【제출일자】     | 2003. 12. 10  |   |           |
| 【발명의 명칭】   | 냉각탑용 팬 실린더  |   |           |
| 【발명의 영문명칭】 | Fan Cylinder for Cooling Tower  |   |           |
| 【출원인】      |   |   |           |
| 【명칭】       | 주식회사 경인기계   |   |           |
| 【출원인코드】    | 1-2003-003780-8   |   |           |
| 【대리인】      |   |   |           |
| 【성명】       | 김익환   |   |           |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000140-1   |   |           |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-006077-8   |   |           |
| 【대리인】      |   |   |           |
| 【성명】       | 신창준   |   |           |
| 【대리인코드】    | 9-2001-000376-7   |   |           |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-006078-5   |   |           |
| 【발명자】      |   |   |           |
| 【성명】       | 구제병   |   |           |
| 【출원인코드】    | 4-1998-013483-1   |   |           |
| 【심사청구】     | 청구  |   |           |
| 【취지】       | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인<br>김익환 (인) 대리인<br>신창준 (인) |   |           |
| 【수수료】      |   |   |           |
| 【기본출원료】    | 14  | 면 | 29,000 원  |
| 【가산출원료】    | 0   | 면 | 0 원       |
| 【우선권주장료】   | 0   | 건 | 0 원       |
| 【심사청구료】    | 1   | 항 | 141,000 원 |

|           |   |
|-----------|---|
| 【합계】      | 170,000 원   |
| 【감면사유】    | 중소기업  |
| 【감면후 수수료】 | 85,000 원  |
| 【첨부서류】    | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업기본법시행령 제2조에의<br>한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류[사업자등록증사본, 원천<br>징수이행상황신고서]_1통 |

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 냉각탑에서 토출된 공기가 다시 냉각탑으로 재순환되는 것을 방지하도록 하는 냉각탑용 팬 실린더에 관한 것이다.

본 발명에 다른 냉각탑용 팬 실린더는 냉각탑의 상부에 고정되고, 내부에 냉각팬을 수용하고 있는 냉각탑용 팬 실린더에 있어서, 내부에 냉각팬이 고정되고, 일정한 내경을 갖는 직선부; 상단이 직선부의 하단에 연결되고, 하부로 갈수록 내경이 커지는 흡입부; 상기 직선부의 상단에 하단이 연결되고, 상부로 갈수록 내경이 커지는 연장부 및 상기 연장부의 상단에 연결되고, 상부로 갈수록 내경이 작아지는 토출부;가 구비되는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

냉각탑, 팬, 실린더, 재순환, 토출

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

냉각탑용 팬 실린더{Fan Cylinder for Cooling Tower}

## 【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 냉각탑에서의 공기 유동을 나타낸 도면.

도2a 내지 도2c는 종래의 냉각탑용 팬 실린더의 측단면로서, 도2a는 직선부 만 있는 팬 실린더의 측면도이고, 도2b는 흡입구가 있는 팬 실린더의 측면도이며, 도2c는 연장부가 있는 팬 실린더의 측면도이다.

도3은 본 발명에 따른 냉각탑에서의 공기 유동을 나타낸 도면.

도4는 본 발명의 냉각탑용 팬 실린더의 측면도.

도5는 본 발명의 냉각탑용 팬 실리더의 다른 실시예의 측면도.

※ 도면의 주요 부호에 대한 설명 ※

10 : 냉각탑 20 : 팬 실린더 21 : 냉각팬

a : 직선부 b : 흡입부 c : 연장부

d : 토출부

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 냉각탑의 상부에 설치되는 팬 실린더에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 냉각 탑에서 토출된 공기가 다시 냉각탑으로 재순환되는 것을 방지하고, 냉각의 구동에 의해서 발생 되는 소용음 감소시킬 수 형상의 냉각탑용 팬 실린더에 관한 것이다.
- <11> 냉동기, 열교환기 또는 공기조화설비에는 열교환을 마친 고온의 냉각수로부터 열을 흡수 하여 저온의 냉각수를 지속적으로 공급하기 위해서 냉각탑이 설치된다.
- <12> 냉각탑은 냉각팬을 이용하여 외부의 저온 건조한 공기를 강제로 유입시켜 냉각수와 열교 환시킨 후, 고온 다습해진 공기를 외부로 토출시킨다. 냉각탑의 냉각팬에는 냉각팬에 의해서 외부로 토출되는 공기의 흐름을 효율적으로 유지하기 위하여 냉각팬(21)의 외부에 팬 실린더 (20)가 구비된다.
- <13> 공기토출구를 형성하고 있는 팬 실린더(20)의 내부에 냉각팬(21)이 설치되고 있어, 외부 의 저온 건조한 공기를 냉각탑 측면의 공기 유입부로 유입시켜, 냉각탑의 내부에서 냉각수와 열교환을 마친후 공기토출구를 통하여 외부로 배출되도록 한다.
- <14> 이러한 공기토출구의 형태는 몇 가지가 있는데, 내부에 냉각팬이 장착되는 직선부만 있 는 팬 실린더, 흡입구가 더 구비되는 팬 실린더, 연장부가 추가로 구비되는 팬 실린더 등이 있 다.

<15> 직선부만 있는 형태의 팬 실린더는 도2a에서와 같이 내부에 냉각팬의 높이보다 조금 높게 이루어지고, 내부에 냉각팬(21)이 장착된다. 도2b에 도시된 흡입구가 있는 형태의 팬 실린더는 직선부의 하부에 내경이 커지는 흡입부를 형성하여 냉각팬(21)의 흡입저항을 감소시킨다. 한편, 연장부가 있는 형태의 것은 도2c에 도시된 바와 같이 직선부의 상부에 내경이 커지는 연장부를 형성하여 냉각팬(21)에 의해서 토출되는 공기의 저항을 감소시키도록 한다.

<16> 특히, 직교류형 냉각탑은 냉각탑의 측면에 위치한 공기유입부와 냉각탑의 상부의 공기 토출구가 가까워, 냉각탑에서 열교환을 마치고 공기 토출구로 토출된 고온 다습한 공기가 다시 공기 유입부로 유입되는 재순환이 빈번히 일어나는 문제점이 있었다. 이로 인하여 고온 다습한 공기가 다시 냉각탑으로 재순환 되어 유입되므로, 충전재에서 유입된 공기와 상부에서 분사된 고온의 냉각수가 충분히 열교환을 하지 못하여 냉각탑의 성능을 저하시키는 원인이 되었다.

<17> 또한, 종래의 팬 실린더는 냉각팬에서 발생되는 소음이 팬실린더의 주변부로 바로 전달되어 소음공해를 유발하는 문제점도 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 냉각탑의 팬실린더에서 토출된 공기에 직진성을 부여하여 공기가 다시 냉각탑으로 유입되는 것을 방지하도록 하는 냉각탑용 팬 실린더를 제공하는데 목적이 있다.

<19> 본 발명의 다른 목적은 팬 실린더 내에서 발생되는 소음의 대부분을 일차적으로 내부에서 감쇠시킬 수 있는 냉각탑용 팬 실린더를 제공하는 것이다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<20> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 냉각탑용 팬 실린더는 냉각탑의 상부에 고정되고, 내부에 냉각팬을 수용하고 있는 냉각탑용 팬 실린더에 있어서, 내부에 냉각팬이 고정되고, 일정한 내경을 갖는 직선부; 상단이 직선부의 하단에 연결되고, 하부로 갈수록 내경이 커지는 흡입부; 상기 직선부의 상단에 하단이 연결되고, 상부로 갈수록 내경이 커지는 연장부 및 상기 연장부의 상단에 연결되고, 상부로 갈수록 내경이 작아지는 토출부가 구비되는 것을 특징으로 한다.

<21> 이하 첨부된 도면을 이용하여 본 발명의 냉각탑용 팬 실린더에 대하여 설명하면 다음과 같다.

<22> 본 발명에 따른 냉각탑용 팬 실린더는 냉각탑의 상부에 설치되며, 그 구성은 직선부(a), 흡입부(b), 연장부(c) 및 토출부(d)로 이루어져서, 측면에서 보면 중간부분이 불룩한 항아리의 형상과 유사하다.

<23> 직선부(a)는 내경이 일정하고 내부에 냉각팬(21)이 장착된다. 이때 냉각팬(21)은 축류팬을 사용하고, 직선부(a)의 축방향으로 냉각팬(21)의 축이 위치하여, 냉각탑 측에 인접한 직선부(a)의 하부에서 외기에 접한 직선부(a)의 상부로 공기가 배출된다.

- <24> 직선부(a)는 냉각팬(21)의 흡입측에 부압이 발생하는데, 팬 실린더(20)에 의해서 토출되는 공기의 흐름을 원활히 한다.
- <25> 이때, 동력의 손실을 감소시킬 수 있도록 직선부(a)의 내경과 냉각팬(21)의 외경 사이의 간극은 되도록 작은 것이 바람직하다.
- <26> 흡입부(b)는 직선부(a)의 하부에 형성된다. 흡입부(b)의 상단은 직선부의 내경과 동일하고, 하부로 갈수록 내경이 커지도록 형성된다.
- <27> 직선부(a)의 하부에 하단부의 내경이 큰 흡입부(b)를 형성하여, 냉각팬(21)으로 유입되는 흡입저항을 감소시킨다. 팬 실린더에 직선부(a)만 형성되면, 냉각팬(21)으로 유입되는 공기의 흡입저항이 심하나, 삿갓형 또는 종형의 형태와 같이 흡입부(b)의 형상을 하단부의 내경이 크고 상부로 갈수록 내경이 작아지는 형상, 즉 공기의 진행방향으로 내경이 작아지는 흡입부(b)를 형성하여 냉각팬(21)으로 흡입되는 공기의 흡입저항을 감소시킨다.
- <28> 연장부(c)는 연장부의 하단이 직선부(a)의 상단에 연결되고, 상부로 갈수록 내경이 커지는 형태로 형성된다. 직선부(a)의 상부에 연장부(c)가 형성되어, 냉각팬(21)을 통하여 토출되는 공기의 토출저항을 감소시킨다.
- <29> 이때, 연장부(c)는 축방향에 대하여 도5에서와 같이 5도 내지 15도의 각도( $\alpha$ )로 내경이 커지는 것이 바람직하며, 특히 연장부(c)의 경사각이 7.5도인 경우에는 토출저항의 80% 정도 까지 감소시킬 수 있다.
- <30> 여기서 연장부(c)의 경사각을 상기와 같이 한정한 이유는 정압회복이론에 근거한 것으로 써, 팬 실린더(20)의 면적변화에 따라 토출속도를 줄여 동압에 의한 저항을 정압에 의한 저항으로 변환시킨 것이다. 통상 냉각탑의 저항은 외부에서 유입된 공기가 냉각탑의 내부를 흐르면

서 벽면과 부딪히면서 발생하는 저항인 정압과 냉각팬(21)을 통해서 외부로 토출될 때 발생하는 저항인 동압으로 나눌 수 있다. 팬 실린더(20)에 일정한 경사를 부여하면, 팬 실린더(20)의 벽면에 의해 발생하는 저항이 발생하지만 팬 실린더(20)를 통과하면서 공기가 감속되어 토출 저항이 감소되므로 전체적인 저항이 감소하도록 한 것이다. 만약, 연장부(c)의 경사각이 작으면 정압회복 효율이 나아지나, 팬 실린더(20)의 높이를 크게하여 오히려 소요동력이 많이 필요하게 되어 전체적인 효율이 감소된다. 연장부(c)의 경사각이 약 15도 내지 17도를 넘으면 토출되는 공기의 흐름이 벽면과 분리되어 초기의 효과를 거두지 못하게 된다.

<31> 따라서, 상기에서 제시한 바와 같은 각도로 연장부(c) 벽면의 내경이 커지도록 하다. 또한, 연장부(c)의 경사각을 7.5도 내외로 하고, 연장부(c)의 벽면을 곡선으로 설계하면 최대 80%정도까지 토출저항이 감소된다.

<32> 연장부(c)의 상부에 형성되는 토출부(d)는 하단이 연장부(c)의 상단의 내경과 동일하나, 상부로 갈수록 내경이 작아지도록 형성된다. 연장부(c)의 상부에 형성되는 토출부(d)는 상부로 갈수록 내경이 작아지므로, 팬 실린더(20)의 외곽에서 토출되는 공기의 흐름을 중심부 쪽으로 향하는 방향성을 갖도록 한다.

<33> 여기서 토출부(d) 상단의 내경은 토출부(d) 하단의 내경에 비하여 0.5%이상 작아지도록 하는 것이 바람직하다.

<34> 상기와 같은 본 발명의 냉각탑용 팬 실린더의 작용에 대하여 설명하면 다음과 같다.

- <35> 냉각탑의 상부에 결합되는 팬 실린더(20)의 내부에 고정된 냉각팬(21)이 작동하면, 외기가 냉각탑(10)의 측면으로 유입되어 냉각탑(10)의 내부에서 상부노즐에서 분사된 냉각수와 열교환 한 후, 상부의 팬 실린더(20)를 통과하여 외부로 배출된다.
- <36> 냉각탑용 팬 실린더(20) 하부의 흡입부(b)로 유입된 공기는 직선부(a), 연장부(c) 및 토출부(d)를 거쳐 외부로 배출되는데, 이때 토출부(d)의 상단은 연장부(c)의 상단에 비해 내경이 작아지도록 형성되어 있으므로 팬 실린더(20)의 외곽부분에서 토출되는 공기는 팬 실린더의 중심부분 쪽으로 기울어진 흐름을 갖게된다.
- <37> 토출부(d)를 통해 토출되는 공기의 흐름을 살펴보면, 도3 및 도4에서 보는 바와 같이 팬 실린더(20)의 토출구 인근에서, 팬 실린더(20)의 중심부분은 팬 실린더(20)의 축방향의 흐름을 갖고, 팬 실린더(20)의 외곽부분에서의 흐름은 팬 실린더(20)의 축방향으로 기울어진 흐름을 갖게 된다. 이러한 흐름은 팬 실린더(20)의 토출부(d)에서 멀어질수록, 중심부는 계속해서 상승하는 흐름을 갖고, 외곽의 흐름은 중심에서 멀어지는 방향으로 분산되는 흐름을 갖는다.
- <38> 본 발명에 따른 팬 실린더(20)에서 토출된 공기의 흐름은 종래의 팬 실린더(20)에서 토출된 공기의 흐름보다 큰 반경을 가지고 직선에 가깝게 분산되기 때문에 종래의 팬 실린더(20)에서 토출된 공기가 재유입되는 것과 달리, 팬 실린더(20)에서 토출된 공기가 다시 냉각탑으로 유입되는 현상을 방지한다.
- <39> 또한, 팬실린더(20)내에서 냉각팬 구동부 및 냉각팬(21)에 의해 발생되는 소음도 종래와 달리 주변부로 직접 전달되지 않는다. 팬 실린더(20)의 토출부(d)가 하부에서 상부로 갈수록

직경이 작아지는 구조로 되어있기 때문에 냉각팬 구동부 및 냉각팬(21)에서 발생한 소음이 토출부(d)에 반사되어 내부에서 감쇠되므로 소음이 외부로 유출되지 않게 된다.

### 【발명의 효과】

<40> 상기와 같은 구성과 작용을 갖는 본 발명의 냉각탑용 팬 실린더는 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

<41> 냉각탑에서 유출된 고온 다습한 공기가 다시 냉각탑으로 재순환 되는 것을 방지하므로, 냉각탑의 효율이 향상된다. 또한 종래의 냉각탑용 팬 실린더가 재순환을 방지하기 위해서 높이를 높게 하였던 것에 비하여, 냉각탑용 팬 실린더의 높이를 높게하지 않아도 되므로 냉각탑의 제조원가 및 운용비가 절감되는 효과를 가지고 있다.

<42> 아울러, 냉각탑이 설치되는 주변부로 소음이 직접 전달되지 않아 소음공해가 저감되는 효과도 얻을 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

냉각탑의 상부에 고정되고, 내부에 냉각팬을 수용하고 있는 냉각탑용 팬 실린더에 있어  
서,

내부에 냉각팬(21)이 고정되고, 일정한 내경을 갖는 직선부(a);

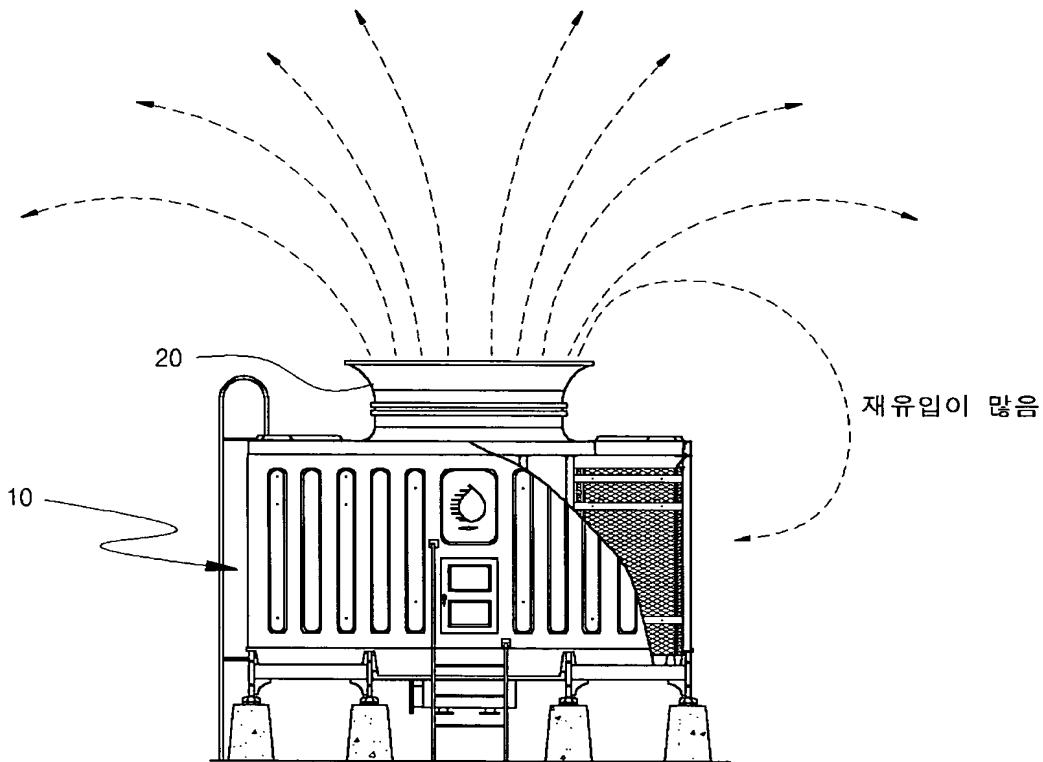
상단이 직선부(a)의 하단에 연결되고, 하부로 갈수록 내경이 커지는 흡입부(b);

상기 직선부의 상단에 하단이 연결되고, 상부로 갈수록 내경이 커지는 연장부(c) 및

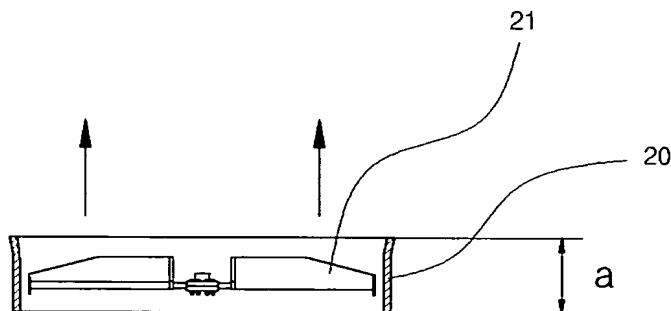
상기 연장부의 상단에 연결되고, 상부로 갈수록 내경이 작아지는 토출부(d);가 구비되는  
것을 특징으로 하는 냉각탑용 팬 실린더.

## 【도면】

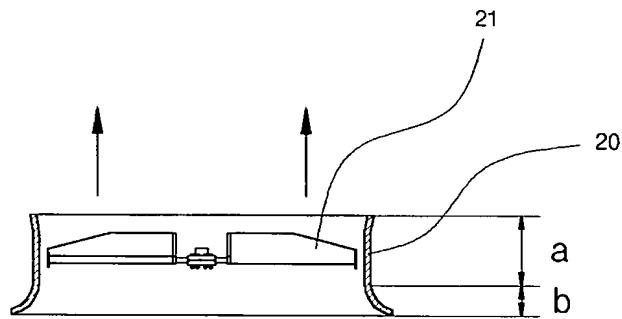
【도 1】



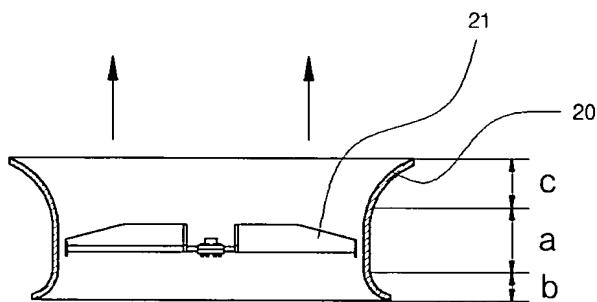
【도 2a】



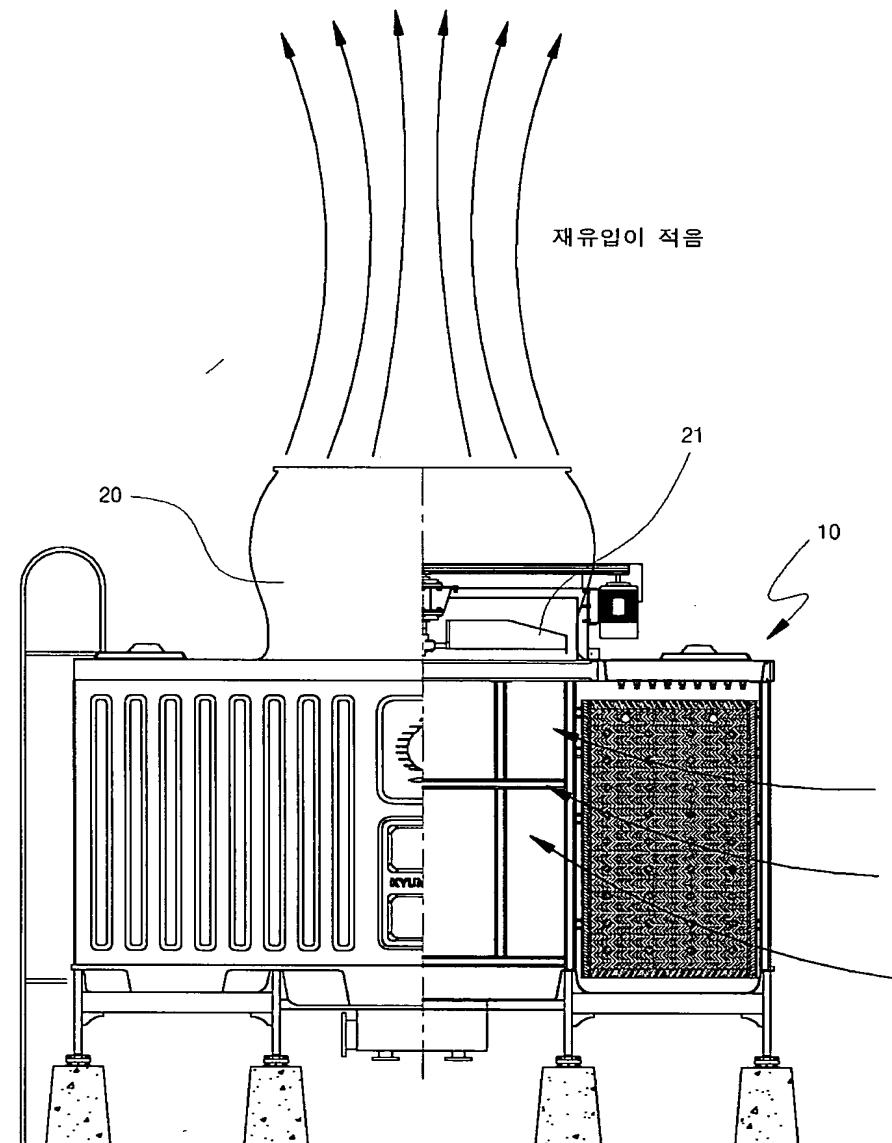
【도 2b】



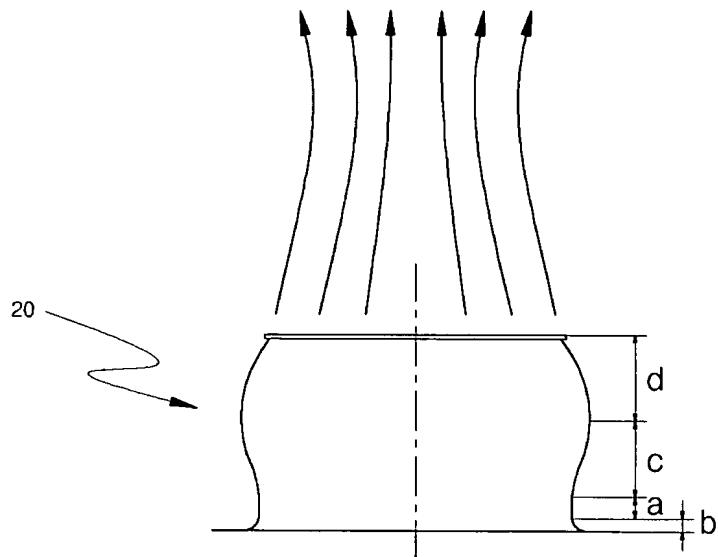
【도 2c】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

